

REMARKS/ARGUMENTS

Reconsideration of this Application is respectfully solicited in view of the Amendments to the claims and arguments presented.

Claim 4 has been cancelled. New claims 8 to 10 have been added. The claims now in this Application are 1 to 3 and 5 to 10. Claims 2 and 3 are withdrawn according to the Examiner as election was made without traverse.

It is respectfully requested that a three-month term extension be provided to make this Amendment timely filed. Please charge the cost (small entity) to our Deposit Account 50-3108. Also, please take this as authorization to charge any funds necessary for this Application to our Deposit Account.

Claim 4 to which objections were made is cancelled subject to reintroduction, if necessary.

Claims 1 and 4-6 were rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over KONUKI JP10282339 in view of either KONUKI JP10282499 or Noda et al. U.S. 8642897.

Specifically, Claim 1 and claims 4-6 were rejected according to the Examiner because the present invention lacks inventiveness over KONUKI '339 in view of either one of KONUKI '499 or Noda et al.

Please note that "KONUKI" is a translation error from the Japanese name, "小貫", and ONUKI is the correct name of the inventor. For the sake of the record, this should be noted. Nevertheless, the Examiner's rendition will be used.

KONUKI '339 was also cited during the prosecution of Japanese Patent Application which corresponds to this Chinese Patent Application, and the Japanese Patent Application was allowed and patented for claims which substantially correspond to the pending claims 1 to 3. A copy of Japanese Patent No. 3,429,752 is enclosed ready

reference, and it is not necessary to file an Information Disclosure Statement (IDS), unless the Examiner requests it.

According to the Examiner, KONUKI '339 discloses most features of the present invention and the differences between the present invention and KONUKI '339 are suggested by either one of KONUKI '499 or Noda et al.

However, an examination of KONUKI '339 indicates and teaches that, Xe₂ (Xenon) excimer lamp light was first irradiated to the surface of a quartz glass plate for 15 minutes, before an alkoxide was coated onto the surface of the quartz glass plate and another quartz glass plate was superposed on the coated surface of the quartz glass plate. In KONUKI '339, this previous Xe₂ (Xenon) excimer lamp light irradiation was essential to attain adhesion of the two quartz glass plates with an alkoxide.

Claim 1, clearly indicates that such a previous Xe₂ (Xenon) excimer lamp light irradiation is not necessary in accordance with the teachings of the present invention.

KONUKI '339 was disclosed by the Present inventor, Mr. Hideo Onuki, and, therefore, the present inventor very well knows and is fully familiar with the disclosure of KONUKI '339.

When KONUKI '339 patent disclosure was first disclosed, it was not possible to attain adhesion of two quartz glass plates with an alkoxide without a previous Xe₂ (Xenon) excimer lamp light irradiation. The previous Xe₂ (Xenon) excimer lamp light irradiation was considered to activate the surface of the quartz glass pate, by which an alkoxide coated thereon reacts with the activated surface of the quartz glass plate to allow adhesion of two quartz glass plates by additional irradiation of Xe₂ (Xenon) excimer lamp light irradiation to alkoxide.

It was not known that a previous ultraviolet ray irradiation can be eliminated to attain the adhesion.

In the present invention, two features of applying a mechanical pressure to the two materials from both sides thereon and using a nitrogen or rare earth gas atmosphere are essential, in addition to interposing a metal alkoxide between two materials, at least one of which comprises a medium transparent to ultraviolet light, and by the combination of these three features with irradiation of ultraviolet light with a wavelength shorter than about 20nm to the alkoxide portion, adhesion of the two materials is attained. It should be noted that claim 8 has been added to emphasize one of these features and the basis is the first paragraph, lines 1-5 on page 9 of the specification.

In the present invention, adhesion of the two quartz plate materials is attained without a previous ultraviolet ray irradiation. New claim 9 has been added to emphasize this feature.

This present invention was attained by vigorous effort on the part of the present inventor for a plurality of years after the disclosure of KONUKI '339.

KONUKI '339 mentions applying of a mechanical pressure in paragraph (0021).

However, paragraph (0021) is Example 2, which concerns an improvement of Example 1. In Example 1, five polarizers of quartz glass are stacked. In Example 2 (paragraph (0021)), a mechanical pressure is applied to the edges of the stacked five polarizers in order to reduce gaps between the stacked polarizers. Therefore, the mechanical pressure applied to the polarizers in Example 2 is not during adhesion of polarizers with an alkoxide by irradiation of ultraviolet rays.

In Example 3, it is stated that the mechanical means of Example 2 is difficult to reduce gaps between polarizers at central portions thereof, and in place of Example 2, reduction of gaps between the polarizers can be attained by using an alkoxide. In Example 3, an alkoxide is converted to a solid between the polarizers so as to reduce gaps between the polarizers.

Thus, paragraph (0022) of KONUKI '339 clearly stated that the mechanical pressure application as stated in paragraph (0021) is not sufficient.

Further, the purpose of using an alkoxide between polarizers in Example 3 of KONUKI '339 is to reduce gaps between polarizers. The level of adhesion between the polarizers is not specifically mentioned and is not important in KONUKI '339.

In contrast, in the present invention, strong adhesion between quartz glass materials is the object so that a wide quartz glass window can be provided. Applying a mechanical pressure to said two materials from both sides thereof and using a nitrogen or rare earth gas atmosphere are essential and important to attain the above object.

KONUKI '499 is at most equivalent to and adding nothing to KONUKI '339 in relation to the specific teaching of bonding two quartz glass sheets.

The examiner referred to paragraphs (0018), (0055) and (0058) of KONUKI '499 and alleged that they disclose applying a pressure to plates as in the present invention.

However, paragraph (0018) states that a pressure or an adhesive may be applied to a plurality of plates. Therefore, this application of a pressure relates to a case where a bonding is not done and does not relate to a case of bonding plates as in the present invention. Consequently, this particular teaching does not apply to the teachings and disclosure of the present invention.

Paragraph (0055) relates to the application of a pressure as mentioned in paragraph (0018), and therefore, it does not relate to a case of bonding plates as in the present invention. Further, paragraph (0055) states that plates are held by a clip, which is insufficient to attain the object of the present invention. This is not the teaching of pressure as alleged by the Examiner.

Paragraph (0068) was also referred to as teaching applying a pressure as a comparison with bonding of plates. Clearly, paragraph (0068) does not relate to a case of

bonding plates as in the present invention, and there is no suggestion anywhere in the disclosure of this patent to arrive at the conclusion made by the Examiner.

Clearly, KONUKI '499 does not disclose application of a pressure as in the present invention. Even a combination of KONUKI '339 and KONUKI '499 together do not suggest nor teach the present invention as defined by the claims, but are clearly earlier works in this field of technology.

With respect to the Examiner's argument in lines 3 to 7 of page 4 of the Official Action that Noda et al. discloses a method of bonding two substrates, namely a first and a second substrate, and providing a bonding layer between the two substrates, pressing the two substrates together and drying the bonding agent or layer to bond the two substrates together, This is not a disclosure of what the present invention teaches because Noda et al. relates to a different process which is a classic-type bonding agent and Noda et al. does not disclose nor does it have any concept of irradiation of ultraviolet rays to bond quartz plates.

In contrast, as mentioned above, the present inventor first found that by using the two features of, applying a mechanical pressure to two materials from both sides thereof and using a nitrogen or rare earth gas atmosphere together, are essential, in addition, to interposing a metal alkoxide between the two materials, at least one of which materials comprise a medium transparent to ultraviolet light, and by the combination of these three features with irradiation of ultraviolet light with a wavelength shorter than about 200nm to the alkoxide portion, adhesion of the two materials can be attained.

Therefore, even if Noda et al. could be interpreted to teach the application of pressure between the two substrates in bonding which arguably it does not, this teaching of Noda et al., even if it is combined with KONUKI '339, cannot suggest nor teach the present invention, which resides in finding of the completely new and unique bonding method, not an improvement in bonding with a classic-type bonding agent.

Thus, Noda et al. does not disclose nor suggest the application of a pressure in relation to the technical idea or inventive concept of the present invention. Even, a combination of KONUKI '339 and Noda et al. regardless of how combined does not teach nor suggest the present invention.

The Examiner stated that the KONUKI '339, the ultraviolet light is irradiated in a nitrogen gas atmosphere (paragraph (0022)).

However, it is necessary to understand what the '339 discloses and teaches, in KONUKI '339, while a nitrogen atmosphere was used when Xe2 excimer lamp light was irradiated, this irradiation was done before an alkoxide was applied to a quartz glass plate. This is clearly different from the feature of a nitrogen atmosphere in the present invention.

KONUKI '499 and Noda et al. are at most equivalent to each other, and whether they are taken either singly or in combination add nothing to KONKUKI '339 in relation to the teaching of bonding of two materials as taught by the present invention.

Noda et al. does not relate to bonding two transparent materials with an alkoxide interposed therebetween by irradiation of ultraviolet rays.

Therefore, none of KONUKI '339, KONUKI '499 and Noda et al. teaches the feature of a nitrogen gas atmosphere as used in the present invention, in which two features of applying a mechanical pressure to two materials from both sides thereof and using a nitrogen or rare earth gas atmosphere are essential, in addition to interposing a metal alkoxide between the two materials, at least one of which comprises a medium transparent to ultraviolet light, and by the combination of these three features with irradiation of ultraviolet light with a wavelength shorter than about 200nm to the alkoxide portion, adhesion of the two materials is attained.

Thus, KONUKI '339 even in view of either one of KONUKI '499 or Noda et al. does not teach nor suggest the present invention.

The present invention, in which two features of applying a mechanical pressure to said two materials from both sides thereof and using a nitrogen or rare earth gas atmosphere at combined with interposing an alkoxide between two materials, at least one of which comprises a medium transparent to ultraviolet light, and irradiation of ultraviolet light with a wavelength shorter than about 200nm to the alkoxide portion, without a previous ultraviolet irradiation to the surfaces of the two materials, by which adhesion of the two materials is attained, as a whole, is not easily derivable from KONUKI '339 in view of either of KONUKI '499 or Noda et al. For the sake of order (and while repetitive) it should be noted that even the same inventor of KONUKI '339 needed a plurality of years to reach the present invention from the knowledge of KONUKI '339 and Noda et al.

The Patent Office is launching its Pilot Program – Patent Prosecution Highway Program. In view of this, full faith and credit should be given to what has taken place in Japan regarding the corresponding Application in Japan. If for some reason, the Examiner cannot obtain this information, Applicant's attorney will do what is necessary to supply the Examiner that which is necessary from the prosecution in Japan. Copy of Japanese Patent 3,429,752 (as noted previously) is enclosed.

Enclosed is a photograph designated Fig. 1, showing an adhered quartz glass plate, which was not present in the past and which shows unexpected and significant effect and usefulness.

Therefore, it is respectfully submitted that the present invention as claimed in claim 1 is inventive and patentable over KONUKI '339 with KONUKI '499 or Noda et al. regardless of how combined. Also, the defendant's claims are also allowable because they are directed to further additional features of the invention.

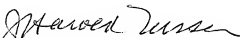
If there are any points outstanding, the Examiner is respectfully asked to call Applicant's attorney to do what is necessary to place this Application into condition for allowance.

Early and favorable reconsideration is respectfully solicited.

Respectfully submitted,

LACKENBACH SIEGEL, LLP
Attorneys for Applicant(s)

By:

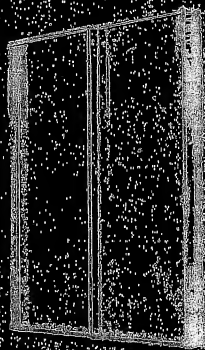

J. Harold Nissen
Reg. No. 17283
Telephone No.: 914-723-4300
Direct No.: 914-723-0278
Telephone: 914-723-4300
Fax: 914-723-4301

Enclosure: Photograph copy of Fig. 1
Copy of Japanese Patent 3,429,752

Please Direct Correspondence To:
LACKENBACH SIEGEL, LLP
1 Chase Road
Scarsdale, NY 10583
Fax No.: 914-723-4301

FIG. 1

13/12



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3429752号
(P3429752)

(6)発行日 平成15年7月22日(2003.7.22)

(24)登録日 平成15年5月18日(2003.5.18)

(51)Int.Cl.⁷ 識別記号
C 0 3 C 27/10
B 0 8 B 7/00
G 0 2 B 1/10
H 0 1 L 21/304 6 4 5

F I
C 0 3 C 27/10 A
B 0 8 B 7/00
H 0 1 L 21/304 6 4 5 D
G 0 2 B 1/10 Z

請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-397799(P2001-397799)
(22)出願日 平成13年12月27日(2001.12.27)
(65)公開番号 特開2003-201153(P2003-201153A)
(43)公開日 平成15年7月15日(2003.7.15)
審査請求日 平成13年12月27日(2001.12.27)

早期審査対象出願

(73)特許権者 56704562
小賀 英雄
茨城県つくば市吾妻2-820-5
(72)発明者 小賀 英雄
茨城県つくば市吾妻2-820-5
(74)代理人 100077517
弁理士 石田 敬 (外4名)

審査官 堀見 篤史

(56)参考文献 特開 平10-282339 (J P, A)
特開 平10-282499 (J P, A)
特開 平5-251415 (J P, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 透明物質の接合方法並びに接合された石英ガラス板及びそれを用いた装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1方が紫外光に対して透明な媒質からなる2つの物質の間にアルコキンドを存在させ、当該2物質の間の面が少なくなり密着性がよくなるように外面から機械的圧力を加え、紫外光の照射を防止するために酸素ガスまたは不活性ガス雰囲気を用い、かつ当該アルコキンド部分が2.00nmより短波長の紫外光を照射することにより、当該2物質を接合することを特徴とする透明物質の接合方法。

【請求項2】 2枚以上の石英ガラス板を偏方向に請求項1に記載の接合方法で接合して大面積化されておりかつ接合部も波長350nmより短波長の紫外光に透明であることを特徴とする接合された石英ガラス板。

【請求項3】 1個又は複数のエキシマランプあるいは低圧水銀灯を具備する光源部と、これらの光源から洗浄

2

室に配置した被洗浄物に紫外光を照射して被洗浄物を洗浄する光洗浄装置において、請求項2に記載の接合された石英ガラス板を光源部と洗浄室の間の窓に用いたことを特徴とする光洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアルコキンドを接着材料とし、紫外光で当該アルコキンドの部分を照射することにより、透明物質を接合する方法に係る。

【0002】

【従来の技術】透明な物質を接着あるいは接合した時、当該物質を透過する光の短波長の限界は、使用する接着材料の透過できる光の短波長限界で制限される。例えば、ガラスを有機系接着剤を用いて接着した場合の接着ガラスの光透過性は有機系接着剤の光透過性で制限され

えらる。

【0018】本発明は原理に制約されることは意図しないが、アルコキシドが接合作用を示す理由としては、アルコキシドとしては特にガラス用途ではケイ素アルコキシドが有用であるが、テトラメチルオキシシラン(TMOs)、テトラエチルオキシシラン(TEOs)などのケイ素アルコキシドは紫外光を照射すると有機物を放出して分解してケイ素-酸素結合部分が各種の無機物質あるいは有機物質との間で結合を形成することが可能にされるので、無機物質あるいは有機物質のいずれでもアルコキシドで接合することが可能になるものと考えられる。ケイ素アルコキシドは理想的にはガラス化してSiO₂になるが、本発明の目的からは必ずしも完全にガラス化してSiO₂にならなくてもよく、必要な接合および紫外光透過性が得られれば目的は達成される。また上記ではケイ素アルコキシドについて説明したが、その他のアルコキシドであるシリコンアルコキシド、チタンアルコキシド、イットリウムアルコキシド、ゲルマニウムアルコキシドなど金属アルコキシドその他のアルコキシドおよびそれらの混合物でも同様に反応することは明らかであり、実験的にも確認している。またアルコキシドは特に限定されず、またモノマーのみならず、オリゴマー、ポリマー化したものでもよい。製造条件として施工性や分解組成(含有率)の大きさなどが考慮されて好適なものを選択すればよい。

【0019】アルコキシドはそのままで接合部に塗布その他の方法で存在させてもよいが、アルコールや水などの溶剤を加えて溶液にしたものを適用してもよい。特に少量の水あるいはさらに触媒物質を存在させることにより加水分解等の反応が促進される効果が奏されるので好ましい。

【0020】また本発明において紫外光は、200nmより短波長の真空紫外光が好適に用いられる。本発明で用いる紫外光の光源は限定されないが、例えば、低圧水銀灯、172nm付近に波長があるエキシマランプなどを例示することができる。またアンジュレータを含む放射光も使用できる。光源は紫外光を含んでいればよく、またレーザ光源でもよい。

【0021】紫外光を照射する場合、空気中には紫外光を吸収する物質、特に酸素が含まれているので、被接合物質を真空雰囲気や窒素や酸素で少なくとも部分的に置換してあるいは真空中で紫外光照射することが照射効果の点から好ましい。紫外光を照射する条件、すなわち、波長、強度、時間、希薄気、温度などは適宜選択すればよいが、本発明はガラス溶接接合法のように高温加熱する必要がないので、被接合物質を熱処理しないことは利点である。例えば、室温でもよい。

【0022】以下、本発明により2物質を接合する方法を図面を参照してより具体的に説明する。本発明の紫外光透過物質の接合法は、例えば、図1、2に示す如く、

く、2枚の石英ガラスを重ねて貼り合わせる接着にも利用でき、実際に2枚の紫外光透過物質の板の主要面どうしを重ねて貼り合わせる接着の有用性は明らかであり、各種の応用が考えられる。2枚以上の石英ガラスを横方向に接合してより大面積の石英ガラス板を製作し、かつその大面積石英ガラス板が紫外光透過であるような製品を製造する場合にも、本発明は特に有用であると考えられる。例えば、半導体製造工程での光シールド(紫外光シールド)の光源装置にエキシマランプが用いられているが、エキシマランプは窒素雰囲気中に置く必要があるため、光射出し窓に石英ガラスが用いられている。従って、1枚の石英ガラスの寸法が光源の寸法を制約しているの、本発明によって製造される紫外光透過性のある接合をした石英ガラスを用いれば寸法の制約がないので、所望の大きさの光源装置を製造する可能性を提供する。このように2枚以上の板材を接合する方法を図2、図3、図4に示す。これらの図において、1a、1bはガラス板、2はガラス板、3は接合部、4は接合用小板、6は光源、7は紫外光である。図3、4の(a)(b)(c)(d)の如く各種の形状で2枚のガラス板1a、1bをつなぎ合わせ、あるいは(e)の如く端部を重ね合わせ、あるいは(f)の如く接合用小板4を用いて接合すればよい。

【0023】基本的には、2物質の一方あるいは両方にアルコキシド液を付着あるいは塗布し、当該物質を重ね合わせあるいはつなぎ合わせ、アルコキシドを含む部分が紫外光を照射することにより、あるいは2物質間の隙間にアルコキシド液を注入しアルコキシドを含む部分が紫外光を照射することにより、アルコキシドをガラス化させるとともに接合の効果を生じさせ、2物質を接合(接合)させることができる。(図2参照)

【0024】2物質の接合面に相当する部分を予め研磨し、当該表面を平滑化する工程を有することが好ましい。

【0025】さらに、前記接合工程において、接着性を高めるために、2物質の接合面に相当する部分を洗浄する工程を有することがより好ましい。

【0026】上記の如く、本発明では、接合工程において、紫外光を吸収する空気中の分子を排除し紫外光を効果的に利用するために、窒素ガスあるいは不活性ガスの雰囲気中で紫外光を2物質に照射する。図5を参照すると、ガラス板1と2を光源6と共に雰囲気8に入れ、室内の雰囲気9を窒素ガスや不活性ガスで置換して紫外光7を照射することが好ましい。

【0027】さらに、本発明では、接合工程において、アルコキシドを含む部分が紫外光を照射する工程中に、2物質に両面から機械的圧力を加えて、接着性を高める。

【0028】

【発明の実施例】(例1)

(4)

特許3 4 2 9 7 5 2

2

図1に示すように、厚さ1mm、一辺が2cmの正方形の石英ガラス板を2枚1a、1b用意し、石英ガラス板の一の面にアルミニウム、二の面にテトラメチルオキシシラン(TMOS)1成分はTMOSモナマー9:1、8%、TMOSセリマー3:4%、水・メタノール4:8%を主成分としたTMOSで濡れた石英ガラス板の面同士を重合させた後、この2枚の石英ガラス板に、図2に示すように、セフェンエシキマランプBと石英ガラス板長172mmとビークを持つ紫外光7を60分間照射した。この時点でセフェンエシキマランプBと石英ガラス板2との距離は2cmであった。

【0029】その結果、2枚の石英ガラス板2は強固に接着された。接着した2枚の石英ガラス板2の紫外領域の吸収スペクトルを測定したところ、波長180nmから短波長領域で吸収を示した。これは石英ガラス固有の吸収であり、このことから接着石英ガラス2は160nmまで紫外光を透過していることが証明された。

[0030] (42)

例2では、例1での石英ガラス板2にTMOsをたらず工程を行なう前に、石英ガラスの接合に相当する部分を予め光学研磨し、平滑化を行なった。具体的には10 μm四方の面積における平均の凹凸は最大-最小で3.5 nmのレベルまで平滑を行なった。その結果、例1のときよりも2枚の石英ガラス2の間隙は狭まり、接着性が格段に向上した。

【0031】(例3)

例9では、例1において行なわれている石英ガラス板にTMOをたらし工程の前に、接合する部分を予め溶剤あるいは洗剤で洗浄、あるいは超音波洗浄、あるいはこれら続けての洗浄を行なった。これらの洗浄により、2枚の石英ガラス板2は接合す、例1にくらべ接合が格段に向上した。

【0032】(例4)

例4では、例1において行なわれている紫外光を照射する工程において、紫外光を吸収する空気中の酸素分子を排除するため、図5に示すように、キセノンエキシマランプ8と石英ガラス板2を密閉容器8の中に収め、酸素ガスを充填させ、あるいは酸素ガスを定常的に流しながら、酸素ガス雰囲気中で紫外光を石英ガラス板2に20分間照射した。例1と比べ、照射時間が明らかに短縮された。

(0033) (915)

例５では、例１において行なわれているアルコキンドを含む部分に紫外光を照射する工程中に、重ね合わせた２枚の石英ガラス板２の中央の一部を上下から押し付ける道具を用い、機械的圧力を加えた。その結果、２枚の石英ガラス板２の間隙のむらが少なくなり、密着性が良くなる。

3

なった。

【0034】(例6)

例④では、例①において行なわれる2枚の石英ガラス2の一方を、紫外光に対して透明でない銅板、シリコン板、アクリル板、あるいはプラスチック板に代え、焼着を行なった。紫外光の照射は当然のことながら石英板側から行なった。その結果、いずれの組み合わせに対しても破壊に抵抗していることを確認できた。

【0035】ガラス部品の接着は、前記例に示すような2枚のガラスを重ね合わせる場合に限定される。例えば、図3、図4の(a)、(b)、(c)、(d)に示すように、ガラス板の縁部に互いに適合する形状を施して、それらを突き合わせることによって平坦な平板を形成すること、またガラス板の縁部同士を突き合わせる構造に限定されなく、(e)に示すようにガラス板同士を重ね合わせる構造、(f)に示すようにガラス板に対して他の推合用小板を用いる構造も可能であることも確認される。さらに、化学分析などを用いる立方体の石英ガラスセルを5枚の石英ガラス板に貼り合わせて作成したものである石英ガラスの器具を作製することにも本接合法を用いること、また光学部品の所収とレンズの貼り合わせ等において各要素の接着に本接合法を用いることが可能であることも確認される。

【0.036】

【発明の効果】本発明によれば、短波長の紫外光に対して透明な物質を、室温で接合し、しかも紫外光を透過させることが可能にされる。

【四面の簡単な説明】

【図 1】ガラス板の形状を示す図。

30 【図2】光源からの紫外光をガラス板に照射している状態を示す図。

【図3】本発明のガラスの接着方法の他の実施形態を示す図。

【図4】本発明のガラスの接着方法の他の実施形態を示す図

【図6】空素ガスの雰囲気にある容器中での、光源からの光を石英ガラス板に照射している状態を示す図

〔符号の説明〕

1.9 1.8 1.7 1.6 1.5 1.4 1.3 1.2 1.1 1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1

40 2…石英ガラス板 1 a, 1 bを重ね合わせたガラス積層板

◆ 重要事項

3...接合部

4…接合用

5...光線

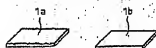
7...紫外光

日…芬蘭氣室

(5)

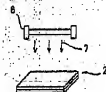
【図1】

図1



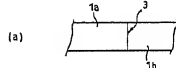
【図2】

図2

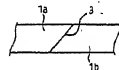


【図3】

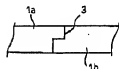
図3



(a)



(b)

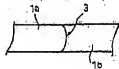


(c)

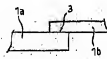
【図4】

図4

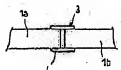
(d)



(e)

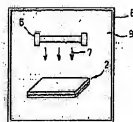


(f)



【図5】

図5



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C03C 27/00 ~ 29/00

G02B 1/00

B08B 7/00

H01L 21/304

JOIS